

CONTRIBUTION

N° 43 3

A LA

PHOTOMÉTRIE SCOLAIRE



THÈSE

PRÉSENTÉE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

le décembre 1887

PAR

Albert CURE

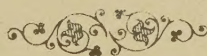
Né à Autignac (Hérault)

Lauréat des Concours et des Travaux pratiques

Concours: 1884-85 (1^{er} Prix Médaille d'argent), 1885-86 (1^{re} nomination,
mention très honorable)

Travaux pratiques: 1884-85 (2^{me} Prix Médaille de bronze), 1885-86 (1^{er} Prix Médaille
d'argent), 1886-87 (1^{er} Prix Médaille d'argent)

Pour obtenir le grade de Pharmacien de 1^{re} classe



MONTPELLIER

IMPRIMERIE SERRE ET RICOME, RUE VIEILLE-INTENDANCE, 5

1887

PROFESSEURS

MM. J. E. DIACON (I. P. ) , DIRECTEUR. *Chimie générale.*
J. -E. PLANCHON   (I. P. ) *{ Histoire naturelle des médicaments.*
{ Botanique.
F. JEANJEAN (I. P. ) *Chimie analytique et Toxicologie.*
L. SOUBEIRAN     *Pharmacie.*
A. IMBERT (A. ) *Physique.*

MM. MASSOL, chargé du cours.....	<i>Minéralogie et Hydrologie.</i>
COURCHET, chargé du cours...	<i>Matière médicale.</i>
GAY, Agrégé	<i>Pharmacie Galénique.</i>
MALOSSE, Agrégé	<i>Chimie minérale.</i>

MM. TH. MALOSSE ✕ (A. ☼).
G. MASSOL.
L. COURCHET.
F. GAY.

NOTA.— L'Ecole de pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats, dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

CONTRIBUTION

A

LA PHOTOMÉTRIE SCOLAIRE

CHAPITRE I.

IMPORTANCE DE LA PHOTOMÉTRIE SCOLAIRE.

Depuis longtemps déjà, les divers auteurs qui se sont occupés de l'hygiène de la vue dans les écoles avaient constaté que le nombre des élèves ayant une vue anormale était très considérable.

Parmi les statistiques les plus connues, celles d'Hermann Cohn, de Breslau, montrent que, sur 10,060 élèves examinés, 17,1 % sont affectés d'anomalies de la vision et se répartissent de la manière suivante :

Dans les écoles de village.....	5,2 %
— élémentaires des villes....	14,7
— moyennes.....	14,9
— supérieures de filles.....	21,9
— supérieures de commerce..	24,1
Dans les collèges.....	31,7

Dans ces résultats, l'hypermétropie ou l'astigmatisme n'entrent que pour une part très minime. La myopie, à elle seule, donne une moyenne de 12 %.

Des résultats analogues ont été trouvés par Erismann (1) à Saint-Pétersbourg, Pflüger (2) à Lucerne, Loring et Derby (3) à New-York, Nicati à Marseille, Dor à Lyon, Nordenson (4) à Paris, etc.

Sans doute, les mesures de réfraction oculaire, d'après lesquelles ces statistiques ont été dressées, n'ont pas été toutes prises avec le même soin ; sans doute aussi, les méthodes employées pour les déterminations de réfraction statique des élèves examinés varient avec les divers auteurs et ne présentent pas le même degré de rigueur, en l'absence surtout d'instillation préalable d'atropine ; sans doute encore, les chiffres de quelques-unes des statistiques publiées ne portent pas sur un nombre d'yeux suffisant pour que les proportions pour cent, auxquelles elles conduisent, puissent être regardées comme l'expression rigoureuse de la réalité. Il y a donc quelques réserves à faire sur l'exactitude absolue des chiffres publiés, mais ceux-ci n'en mettent pas moins hors de doute ce fait, que :

Dans tous les établissements d'instruction, le nombre des myopes augmente en même temps que le degré de la myopie, depuis les classes inférieures jusqu'aux classes supérieures.

Parmi les statistiques que nous venons d'invoquer, un certain nombre fournissent, en quelque sorte, une preuve tout à fait directe de l'influence des études sur l'augmentation de la réfraction oculaire. Ce sont celles des auteurs qui ont pu

(1) Erismann, *Handbuch der hygieine, etc. v. Pettenkofer und Ziemsen*, 1882, II, 2, p. 30.

(2) Pflüger, *Arch. of ophth.*, XXII, 4, p. 63, 1876.

(3) Loring, *Internat med. congress*, Philadelphie 1876.

(4) *Ann. d'ocul.*, p. 110, mars 1883.

examiner les mêmes élèves, à plusieurs années d'intervalle.

De Reuss (1), par exemple, a constaté que la réfraction, en général, avait augmenté, au bout d'un an, chez 47,7 % des élèves ; au bout de deux ans, chez 50,8 % ; au bout de trois ans, chez 61 %. Parmi ces élèves, des hypermétropes étaient devenus emmétropes ; des emmétropes et des hypermétropes étaient devenus myopes. En ne considérant que ces derniers, de Reuss a constaté une augmentation de la myopie, au bout d'un an, chez 57,7 % ; au bout de deux ans, chez 68,1 % ; au bout de trois ans, chez 77,5 %.

Derby (2) s'est assuré qu'en trois ans, la myopie avait augmenté chez 21 % des myopes du Harvard College de Boston.

J'ajouterai encore, qu'en examinant séparément les élèves internes et les élèves externes d'un même établissement, Erismann (3) a rencontré 49,1 % de myopes parmi les premiers, et 35,4 parmi les seconds ; Dor (4), au Lycée de Lyon, a trouvé 33 myopes % parmi les internes et 18 myopes % parmi les externes.

Il est donc absolument acquis, par les résultats d'observations aussi nombreuses qu'on peut raisonnablement l'exiger, que la myopie se développe dans le milieu scolaire.

Or, en regardant comme frappés de cécité, à l'exemple de Cohn, tous les yeux dont l'acuité visuelle est affaiblie au point de rendre impossible tout travail, quelle qu'en soit la nature, les myopes, par suite des graves conséquences qu'entraîne leur anomalie de réfraction, figurent au nombre de 10 % parmi les aveugles. On voit donc, même en ne tenant pas

(1) De Reuss, *Arch. of ophth.*, 1876, XXII, 1, p. 241, et *Hygiene der Auge*, 1883, p. 64.

(2) Derby, *Boston med. and. surg. Journ.*, 1877, p. 337.

(3) Erismann, *loc. cit.*

(4) Dor, *loc cit.*

compte des ennuis continuels qu'occasionne l'état myopique aux personnes dont les yeux sont affectés de cette anomalie de réfraction, on voit bien, dis-je, combien est grand l'intérêt qui s'attache à la recherche des causes de la myopie scolaire et des moyens d'y remédier.

Sans entrer dans des détails qui ne sauraient trouver leur place ici, je rappellerai que tous les oculistes s'accordent à regarder, comme principales causes déterminantes de la myopie, les efforts simultanés de convergence et d'accommodation lors du travail à petite distance.

La position penchée des écoliers, trop souvent nécessitée par un mobilier scolaire défectueux, doit donc être évitée par tous les moyens; les maîtres consciencieux doivent veiller, avec soin, à ce que leurs élèves conservent l'attitude droite pendant le travail, si toutefois la chose est possible, c'est-à-dire si les caractères à lire sont assez gros et si l'éclairage de la salle est suffisant pour permettre la lecture et l'écriture à la distance de 0^m33, que M. Javal (1), avec sa longue expérience pour tout ce qui touche à la réfraction oculaire, a fixée comme distance minima de travail.

On voit par là de quelle importance est la question de l'éclairage des salles d'école et de sa mesure, au point de vue de l'hygiène oculaire. Si d'autres preuves devaient encore en être données, je n'aurais qu'à citer d'autres chiffres de Cohn montrant que, dans les écoles situées au milieu des rues étroites de Breslau, le nombre des myopes varie entre 7,4 et 15,1 %, tandis qu'il n'est que de 1,8 à 6,6 % parmi les élèves des nouvelles écoles établies dans les rues larges de la même ville.

Aussi, au moment où l'État s'imposait de lourds sacrifices pour la construction de nouveaux édifices scolaires, M. Ja-

(1) Hygiène des Ecoles primaires et des Ecoles maternelles. Rapport d'ensemble, Paris 1884.

val (1) avait-il raison de demander à la Commission d'hygiène de s'occuper avec soin de l'éclairage des salles futures où devrait arriver la plus grande quantité de lumière possible.

Hoffmann avait proposé, en Allemagne, de placer dans les écoles des tables de Snellen, et de cesser l'enseignement dès qu'un œil sain ne serait plus en état de lire. A Strasbourg, en 1883, on fut d'avis de construire les écoles de telle façon qu'à la place la plus éloignée de la fenêtre, une écriture fine pût être lue facilement. C'était exprimer simplement un desiderata, sur lequel tout le monde est d'accord ; mais le difficile était de poser les règles pratiques de construction, de telle sorte que, l'école achevée, le desiderata fût rempli dans toutes les classes de l'établissement.

La Commission, nommée en France, en 1882, par le Ministre de l'Instruction publique, décida que : « l'éclairage serait considéré comme suffisant, lorsqu'un œil placé » au niveau de la table, à la place la moins favorisée, pourrait voir le ciel dans une étendue verticale de 0^m30 au » moins, comptée à partir de la partie supérieure des fenêtres. » M. Javal demandait, en outre, à ce que la distance des maisons environnantes fût le double de leur hauteur.

Cette dernière proposition était meilleure que la décision de la Commission. En effet, l'insuffisance d'éclairage de la plupart de nos écoles provient de ce que ces dernières sont construites dans des rues très étroites, les maisons voisines empêchant, dans ce cas, la lumière d'arriver jusque dans les salles. J'ai rencontré, d'un autre côté, pendant mes expériences photométriques, des écoles où l'élève voyait parfaitement le ciel dans une étendue égale à celle fixée par la Commission,

(1) *Revue d'hygiène*, 1879.

sans que, pour cela, l'éclairage de sa place fût suffisant; le cas contraire s'est également présenté.

Malgré cela, les règles pratiques de construction que je viens de citer sont très rationnelles, et si l'observation de l'une d'elles, au moins, ne conduit pas toujours à des résultats satisfaisants, c'est que la question de l'éclairage et surtout de sa mesure nécessite encore de nombreuses recherches avant de pouvoir être sûrement résolue sur des plans, et avant toute construction.

La première condition à remplir est celle de la construction d'un photomètre permettant d'évaluer en unités ordinaires, bougies ou carcels, l'éclairage, par la lumière diffuse, d'une salle quelconque.

Il faudra ensuite étudier avec cet instrument la répartition de la lumière à diverses distances des fenêtres, l'influence de l'orientation de la salle, de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, de l'état du ciel, de la distance des maisons voisines, de leur hauteur, etc.

Il sera, en outre, possible de déterminer judicieusement la quantité minima de lumière, évaluée en bougies ou carcels, que doit recevoir chaque place.

Enfin, des mesures effectuées alors dans les écoles actuellement existantes, permettront de désigner celles qui pourront être conservées et celles qui devront être abandonnées pour insuffisance d'éclairage.

Un tel programme exigeait, pour être rempli, un temps bien supérieur à celui dont je pouvais disposer. Aussi, me suis-je borné à répondre par des observations aux questions suivantes :

1° Parmi les photomètres construits jusqu'à ce jour en vue de mesurer l'éclairage des salles d'école, quel est celui qui satisfait le mieux aux conditions de commodité et de

simplicité que l'on est en droit d'exiger d'un instrument destiné à devenir d'un usage courant ?

2° Le choix du photomètre une fois fait, quel est l'éclairage des diverses places des salles d'école de Montpellier.

3° Sans vouloir déterminer trop à la hâte l'éclairage minimum dont tout écolier doit jouir, quelles sont celles de ces écoles où l'éclairage peut, sans hésitation, être déclaré suffisant ou insuffisant ?

Tel est le but des recherches que j'ai entreprises sur les conseils et sous la direction de mon excellent Maître, M. le professeur A. Imbert. Le professeur Cohn a déjà effectué des mesures d'éclairage dans divers collèges de Breslau; mais des expériences de ce genre n'avaient pas encore été faites en France.

Le problème de l'éclairage des salles d'école n'est pas résolu complètement, comme je l'ai dit, dans ce travail; mais j'espère qu'il ne tardera pas à l'être, et je croirai, pour ma part, avoir fait, du moins, œuvre utile, en signalant, avec chiffres à l'appui, l'état regrettable dans lequel se trouvent, sous le rapport de l'éclairage, certaines écoles de la ville.

Avant de passer à l'exposé de mes recherches, je tiens à remercier tous mes Maîtres de l'École supérieure de Pharmacie, de la bienveillance qu'ils m'ont témoignée dans le cours de mes études.

M. le professeur A. Imbert, en particulier, voudra bien recevoir l'assurance de ma profonde gratitude, pour les bons conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer pendant l'exécution de ce travail.

Je ne dois pas oublier, non plus, d'adresser mes remerciements à M. Massol, professeur-agrégé et à M. Astre, directeur du Laboratoire des recherches, qui m'ont gracieusement admis dans leur laboratoire.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES DIVERS PHOTOMÈTRES SCOLAIRES

Une difficulté se présente lorsqu'on veut mesurer l'intensité de la lumière du jour; cette dernière, en effet, n'est pas directement comparable à la lumière artificielle provenant des diverses sources, à cause de la différence de couleur. Sans cela, la plupart de nos photomètres pourraient être utilisés, après quelques modifications dans les détails.

La première tentative faite dans le but de mesurer l'éclairage des salles d'école est due à M. Javal. Un carton percé d'un certain nombre de trous circulaires, entourés de cercles gris plus ou moins foncés, étant placé dans une position invariable, on vise, à travers les ouvertures circulaires, les diverses parties de la salle, et l'on détermine chaque fois, celui des cercles dont l'éclat paraît égal à celui du point observé.

En 1878, au Congrès international d'hygiène tenu à Paris, le docteur Landolt présenta un photomètre primitif, comme il le dit lui-même, destiné à prendre rapidement la mesure de l'intensité de la lumière diffuse dans les bâtiments scolaires. J'emprunte à l'auteur (1) la description de son appareil. «Il se compose essentiellement de deux planchettes »réunies par une charnière, qui peuvent, à volonté, être »rapprochées ou écartées l'une de l'autre. La première se »pose directement sur l'endroit dont il s'agit de mesurer

(1) Traité complet d'opt., par de Wecker et Landolt 1885, t. III, F. 2, p. 436.

»l'éclairage, que ce soit un mur ou une table, une surface
»horizontale ou inclinée. Elle porte, comme objets-types,
»des points noirs sur fond blanc. L'autre planchette est munie
»d'un miroir, qui réfléchit les objets-types dans l'œil de l'ob-
»servateur. Un mètre enroulé, fixé à la première tablette,
»sert à mesurer la distance à laquelle les objets-types sont
»reconnus. Pour trouver l'éclairement d'un endroit quelcon-
»que, on se sert de la formule suivante :

$$\log e = \frac{d}{D}$$

»D représentant la distance maxima à laquelle l'obser-
»vateur compte les points, d la distance à laquelle doit se
»placer le même observateur pour compter les mêmes points
»placés à l'endroit observé; e représente l'éclairement.»

Cet instrument a le défaut de faire intervenir trop direc-
tement l'acuité visuelle dans les observations, et de ne pas
se prêter facilement à une graduation en bougies ou carcels.
De plus, si l'on se rapporte aux expériences faites en 1873
par Antonin Proch (1), la formule, dont on se sert pour
obtenir l'éclairement, comme la plupart des formules de phy-
sique physiologique, n'est peut-être pas d'une exactitude
générale suffisante, pour être employée dans les circonstan-
ces où l'utilise Landolt.

J'ai fait quelques déterminations avec le photomètre de
Landolt, au Laboratoire de recherches de l'École de phar-
macie; mais j'ai abandonné bien vite cet appareil, à cause de
la distance excessive à laquelle j'étais obligé de me placer
pour cesser de voir les points noirs, distance dont on ne
dispose pas toujours quand il s'agit de mesurer l'éclairement
d'une place déterminée.

(1) A. Proch, *Schönheiten und Beleuchtung* (Arch. f. Aug. u. Ohrenheilk., V. 1, page 14).

La nécessité d'un appareil plus commode que celui de Landolt avait préoccupé les hygiénistes. Aussi accueillirent-ils avec satisfaction un nouveau photomètre créé, en 1882, par M. Bertin-Sans, professeur d'hygiène à la Faculté de médecine de Montpellier. Tel qu'il est aujourd'hui, après quelques modifications apportées par l'auteur, l'instrument se compose de deux parties essentielles, un écran et une source lumineuse.

Le premier est formé d'une planchette lourde, tapissée sur sa face supérieure, d'un papier blanc mat; au centre, pivote une tige métallique fine, supportant une petite barre horizontale de à 0,03 de long sur 0,015 de large, destinée à projeter sur l'écran, l'ombre, qui sert de point de repère dans les mesures photométriques. La tige est maintenue toujours dans une position verticale, au moyen d'un contre-poids.

La source lumineuse est une petite lampe à pétrole, armée d'un bec de cinq lignes; cette lampe est renfermée dans une lanterne spéciale qui, par un système de lentilles et de miroirs, réfléchit la lumière verticalement, de haut en bas. On peut élever ou abaisser la lanterne le long d'une règle verticale, de manière à diminuer ou à augmenter la quantité de lumière tombant sur l'écran. La règle verticale est graduée, de sorte qu'il est toujours facile de mesurer la distance occupée par la lanterne au-dessus de l'écran, au moment où la projection de la lumière par la lanterne cesse de donner une ombre perceptible sur l'écran.

L'auteur a joint à son appareil, une table donnant les intensités correspondant à chaque distance de la source lumineuse, en prenant pour point de repère la lumière du grand jour extérieur, représentée par un million d'unités particu-

lières, auxquelles M. Bertin-Sans a donné le nom de *lumières* (1).

Ce photomètre a, peut-être, le défaut d'être encombrant et difficile à transporter. Il exige que l'on regarde toujours l'écran sous le même angle, afin que les mesures soient comparables, et aucune disposition ne permet à l'observateur de réaliser facilement cette condition. Enfin, le moment où l'ombre n'est plus perçue est toujours un peu douteux.

Hermann Cohn, dont le nom revient toutes les fois qu'il s'agit d'hygiène scolaire, s'est servi, pour mesurer l'éclairage dans les divers collèges de Breslau, d'un photomètre inventé, en 1883, par le professeur Léonard Weber de Breslau et construit par MM. Schmidt et Hansch de Berlin, qui l'ont modifié quant à la forme. Ce photomètre présente la disposition suivante: Dans un tube horizontal et fixe se trouve une lumière normale, éclairant des plaques de verre pouvant se mouvoir dans un espace déterminé. Ces plaques comprennent plusieurs plaques de verre dépoli et une plaque de verre rouge, destinée à donner de la lumière monochromatique. A l'extrémité de ce tube et à sa jonction avec un second tube vertical mobile, se trouve un prisme à réflexion totale. A l'une des extrémités du tube mobile, on voit une autre série de plaques de verre identiques aux plaques de verre du tube fixe; de l'autre côté se trouve un diaphragme et un oculaire où se placera l'œil de l'observateur. Ce dernier aperçoit un champ visuel divisé par le prisme en deux parties égales; la partie droite reçoit la lumière venant de la source auxiliaire; la moitié de gauche est éclairée directement par les rayons lumineux venus de l'extérieur. En faisant varier la distance des premières plaques à la source

(1) Voir : *Le problème de la myopie scolaire* par Bertin-Sans. (*Ann. d'hygiène et de médecine légale*, troisième série, t. VII, p. 46 et 127 et t. XV, p. 147.

lumineuse et en augmentant ou diminuant, selon le cas, le nombre des plaques placées dans le tube mobile, on arrive à l'égalité d'intensité dans les deux moitiés du champ visuel.

Comme lumière auxiliaire, Weber emploie les Benzin-kerze, dont l'avantage, d'après l'auteur, est d'avoir une intensité fonction de la hauteur de la flamme.

On compare ainsi deux lumières monochromatiques, ou rendues telles grâce à la disposition de l'appareil, et l'on obtient l'intensité I_2 d'une source lumineuse, par rapport à une lumière normale d'intensité I_1 , au moyen de la formule :

$$\frac{I_2}{I_1} = c \frac{R^2 (a + bl)}{r^2},$$

dans laquelle a , b et c sont des constantes déterminées à l'avance, R représente la distance de la source à comparer ou de l'objet éclairé aux plaques de verre dépoli du tube mobile, r la distance des plaques de verre du tube fixe à la lumière normale et l la hauteur de la flamme de cette même lumière (1).

Je regrette de ne pas avoir eu cet appareil entre les mains pour l'expérimenter.

D'ailleurs, les résultats donnés par Kohn se rapportent tous à l'intensité des rayons rouges de la lumière du jour. Aussi fait-il remarquer qu'il serait utile de multiplier les nombres obtenus par un quotient encore indéterminé, mais placé entre deux et trois, si on voulait avoir l'intensité absolue (2).

Le *Journal de Physique* de 1885 signale un photomètre

(1) Voir Poggendorf et Wiedmann, *Annalen der physick und Chemie*, neue folge 1883, t. xx, p. 326 et suiv.

(2) *Deutsche medicinische Wochenschrift*, 18 septembre 1884.

scolaire construit par un physicien russe, M. J. Petrouschewsky. L'appareil se compose d'une lanterne en fer-blanc, contenant l'étalon de lumière dont les rayons viennent, par un tube horizontal et à travers une plaque de verre dépoli, tomber sur un morceau de papier bristol incliné de 45° sur l'axe du tube et contenu dans un cube de fer-blanc. Cette disposition permet d'obtenir un champ visuel constitué par la feuille de papier, et divisé en deux parties éclairées l'une par la lampe étalon, et l'autre par une source lumineuse ou par une surface éclairée quelconque. On obtient ce champ visuel au moyen d'un tube soudé sur la face supérieure du cube. Un diaphragme tournant, muni d'une fente spirale s'élargissant d'un bout à l'autre et placée entre l'étalon et la glace dépolie, permet d'augmenter ou de diminuer l'éclairement du papier bristol.

Le diaphragme est gradué empiriquement, en prenant, comme éclairage normal, 8 bougies stéariques brûlant chacune 10 gr. 62 à l'heure et placées à un mètre de distance.

Comme étalon, l'auteur a choisi une lampe à pétrole à mèche plate; un dispositif spécial permet de négliger les petites variations qui peuvent survenir dans l'intensité de la lampe.

Au mois de juillet de l'année dernière, M. Mascart présenta à la Société de Physique un nouveau photomètre qu'il avait fait construire par MM. Duboscq et Pellin. Ce photomètre repose sur le principe du photomètre de Bunsen.

A l'extrémité d'un tube horizontal, se trouve un écran avec une feuille de papier munie d'une tache d'huile; celle-ci reçoit, au moyen d'une lentille de projection et d'un miroir incliné à 45° , l'image d'une lame de verre dépoli, éclairée par une lampe à pétrole possédant une lentille de champ.

Le miroir et l'écran forment un tout pouvant tourner autour de l'axe du tube horizontal, et amener ainsi l'écran dans

un plan quelconque sur lequel on veut mesurer l'éclairement.

Enfin, un double volet, placé devant la lentille de projection et mobile par une vis, permet d'augmenter peu à peu la lumière fournie par la lampe à pétrole jusqu'au moment où la tache d'huile, d'abord sombre, cesse d'être aperçue par l'observateur visant à 45° de la normale.

En construisant, au préalable, par comparaison avec une lampe-type, une courbe ayant pour abscisses les degrés marqués sur le double volet, et pour ordonnées les intensités correspondantes, on pourra déterminer par une simple lecture l'intensité de la source lumineuse ou de la surface éclairée à examiner.

Grâce à cet instrument, M. Mascart a pu mesurer l'éclairage produit dans différentes parties de la salle du foyer et de la scène de l'Opéra.

J'ai essayé d'appliquer ce photomètre à la mesure de l'éclairage dans les salles d'école; j'ai d'abord gradué l'appareil, et, après une centaine d'expériences effectuées dans ce but, j'arrivais toujours au même résultat, à $\frac{1}{2}$ division près.

J'ai pu mesurer ensuite, très exactement, l'intensité d'une lumière artificielle produite par du kérosolène (1), arrivant au moyen d'un fort courant d'air dans un cône de magnésie où on l'enflamme; le cône de magnésie est percé de petits trous et entouré par une grille en fils de platine, qui se trouvent portés à l'incandescence. Cette disposition est due à M. Baron, chirurgien-dentiste à Montpellier.

Mais quand j'ai voulu mesurer l'éclairage produit par la lumière du jour, je suis arrivé à des résultats négatifs; la

(1) Le kérosolène ou éther du pétrole est la partie la plus volatile du pétrole. Il a un poids spécifique de 0.65 et bout vers 35° centigrades (Wagner, Chimie industrielle, art. *Pétrole*).

tache ne disparaissait pas complètement ; pour des éclairages un peu intenses, le photomètre devient, en effet, insuffisant.

J'ai donc dû abandonner l'appareil de M. Mascart, le meilleur, me semble-t-il, des instruments de ce genre, mais que ses dimensions rendraient un peu encombrant au milieu des tables d'une salle d'école.

Le photomètre de M. A. Imbert, construit par Roulot, de Paris, vers le mois de septembre de l'année dernière, offre du moins l'avantage de n'avoir que de faibles dimensions, d'être facilement transportable et de pouvoir être placé sur la table même de l'élève ; j'examinerai plus loin quelle est sa valeur comme instrument de mesure.

Ce photomètre diffère, comme principe, des appareils du même genre dont je viens de parler. Il repose sur l'absorption de la lumière par des verres fumés, et a l'avantage de supprimer l'emploi d'une source auxiliaire, ce qui simplifie l'appareil.

Celui-ci se compose essentiellement de deux prismes en verre fumé, à arêtes parallèles et opposées, renfermés dans une caisse rectangulaire d'environ 0,30 de long. L'un de ces prismes est fixe, l'autre mobile au moyen d'une crémaillère et d'un bouton extérieur (*Pl. I, fig. 1 et 2*). De cette manière, l'épaisseur de la lame à faces parallèles, formée par l'ensemble des deux prismes, peut être augmentée ou diminuée à volonté.

L'objet n'est autre chose qu'une ouverture en forme de crochet, à trois branches perpendiculaires deux à deux, pratiquées dans une lame métallique mince, et limitant chacune une surface éclairée de 0^m01 de long sur 0^m002 de large ; au-dessous du crochet et au-dessus des prismes, se trouve une plaque de verre dépoli, dont le rôle est de diffuser la lumière.

Un miroir incliné à 45°, par rapport au couvercle de la

boîte où sont placés les prismes, renvoie parallèlement à ce convercle les rayons lumineux qui ont traversé la plaque de verre dépoli et les prismes en verre fumé. Deux ouvertures, munies d'œilletons et pratiquées dans la paroi vers laquelle les rayons sont réfléchis, permettent d'observer l'image par réflexion du crochet éclairé.

Enfin, le bouton extérieur, au moyen duquel on met en mouvement le prisme mobile, est muni d'un index se mouvant sur un cercle divisé en 24 parties égales, comprenant donc chacune 15 degrés.

Comme accessoires, des plaques de verre fumé, dont on a déterminé à l'avance le pouvoir absorbant. Lorsque les prismes ne suffisent plus pour produire l'extinction, on place l'une de ces plaques au-dessus du crochet du photomètre, et on opère comme il sera indiqué plus loin, en tenant compte de la lumière absorbée par la plaque de verre additionnelle.

Une fois en possession de l'appareil, j'ai cherché à le graduer et à déterminer sa sensibilité. Je suis arrivé à ce double but assez facilement, comme on le verra dans le chapitre suivant.

CHAPITRE III.

GRADUATION ET SENSIBILITÉ DU PHOTOMÈTRE DE M. A. IMBERT.

Avant de procéder à la graduation du photomètre, il fallait choisir une unité photométrique. J'ai pris une lampe carcel, placée à un mètre de distance et alimentée avec de l'huile d'olive. Cette dernière était préférable à cause de la facilité avec laquelle je pouvais m'en procurer d'origine certaine et parfaitement pure. De nombreuses pesées, effectuées chaque fois après une heure d'expérience, m'ont accusé constamment une perte de poids de 32 grammes. Mon carcel-type brûlait, dans une heure, 32 grammes d'huile d'olive pure.

Mais là ne se bornaient point les préliminaires de la graduation; je devais chercher encore quelque chose d'analogue à la teinte sensible des polarimètres, c'est-à-dire trouver dans le photomètre un point de repère tel que l'on puisse saisir le moment précis où l'on doit cesser d'augmenter la lumière. M. Imbert avait bien indiqué, en donnant la description de son photomètre, d'atténuer la quantité de lumière jusqu'à ne plus distinguer la forme de l'image vue par réflexion dans le miroir; mais, ce point précis est d'une détermination assez difficile dans l'observation. Il valait mieux trouver autre chose. Après plusieurs essais, je remarquai que pour une certaine intensité lumineuse de l'image, on percevait nettement une différence d'éclairement des trois branches du crochet. Pour des intensités lumineuses plus fortes ou plus faibles, cette différence, qui tient à ce que

les prismes de l'instrument dont je me suis servi ne se compensent pas exactement, n'était plus perçue par l'œil. C'était là mon point d'arrêt, et je vais essayer d'expliquer de mon mieux ce que l'on voit à ce moment dans l'appareil; la branche supérieure *cd* du crochet (*Pl. I, fig. 3*) est éclairée; la branche inférieure *ab* est dans l'ombre, et la branche latérale *bd* tient le milieu entre les deux, c'est-à-dire que l'ombre de la partie inférieure du crochet va en s'estompant jusqu'au niveau de la branche supérieure. Il passe alors à travers les prismes du photomètre une quantité de lumière, que j'ai évaluée de la manière suivante :

J'ai enlevé les prismes de l'appareil, et, faisant tomber normalement à la plaque de verre dépoli du photomètre les rayons émis par une source lumineuse d'intensité connue, je me suis éloigné de cette source jusqu'au moment où j'ai perçu, dans l'appareil, le phénomène qui constitue mon point d'arrêt.

J'ai reconnu ainsi que la quantité de lumière produisant ce phénomène était égale à 0,13 de carcel. Afin de m'assurer que ce que je voyais n'était pas inhérent à la source lumineuse employée, laquelle était primitivement le carcel-type, j'ai fait cette même opération en employant successivement comme sources lumineuses une bougie, la lampe à pétrole du photomètre de Mascart, et enfin, la lumière Drummond. Ces diverses sources étant ramenées à la même unité, la lampe carcel, m'ont donné toutes le même résultat.

Cette détermination une fois faite, j'ai procédé à la graduation du photomètre. Pour cela, comme d'ailleurs pour toutes les opérations précédentes, je me suis placé dans une chambre obscure, dépendance du laboratoire de recherches de l'École de Pharmacie de Montpellier, dont les murs noirs ne donnaient pas de lumière diffuse. Mon carcel-type étant fixe, j'ai placé successivement l'appareil à diverses

distances de la source, mais en ayant soin que les rayons lumineux, partis de la lampe, fussent toujours normaux à la plaque de verre dépoli et au crochet du photomètre.

Partant chaque fois de l'extinction complète, je diminuais l'épaisseur des prismes en tournant le bouton de l'appareil de gauche à droite, jusqu'au moment où j'arrivais à mon point d'arrêt.

Plusieurs séries d'expériences, effectuées de cette manière, m'ont toujours conduit à des résultats compris entre les nombres du tableau suivant:

Distances du photomètre au carcel	Degrés du photomètre
1 m. 30.	de 45 à 75
1 25.	90 à 120
1 20.	135 à 165
1 15.	180 à 210
1 10.	225 à 255
1 05.	270 à 300
1 00.	330 à 345
0 95.	375 à 405
0 90.	435 à 465
0 85.	495 à 525
0 80.	540 à 570
0 75.	600 à 630
0 70.	660 à 690
0 65.	720 à 750
0 60.	780 à 810

En ramenant les résultats obtenus à l'unité photométrique adoptée, le carcel-type placé à 1 mètre de distance, comme

je l'ai déjà indiqué au commencement de ce chapitre, on voit que

	Carcel
45—75° correspondent à	0.59
90—120	0.64
135—165	0.69
180—210	0.75
225—255	0.82
270—300	0.91
330—360	1
375—405	1.10
435—465	1.23
495—525	1.38
540—570	1.56
600—630	1.77
660—690	2.04
720—750	2.36
780—810	2.77

Pour des distances inférieures à 0,60 et par conséquent pour des éclairages supérieurs à 2°7, les prismes du photomètre n'absorbaient plus assez de lumière pour produire l'extinction complète.

J'ai pris alors une des plaques de verre fumé supplémentaire, et la fixant sur la plaque de verre dépoli au moyen de deux taquets, j'ai mesuré expérimentalement, et en ayant recours aux indications du tableau ci-dessus, la quantité de lumière absorbée par cette plaque. D'après les résultats obtenus, la plaque ne laissait passer que le quart de la lumière totale. Grâce à ce supplément, je pouvais mesurer des intensités lumineuses s'élevant environ à 10 carcel, 8, et, il faut bien le dire, dans les écoles de Montpellier dont j'ai mesuré l'éclairage, je ne suis jamais arrivé à ce chiffre.

On m'objectera peut-être que ma graduation n'est pas

exacte parce que le carcel ne reste pas identique à lui-même pendant une heure, durée moyenne de mes expériences. A cela, je répondrai que j'ai gradué l'instrument au moyen de plusieurs séries d'expériences, en ayant soin de placer chaque fois le photomètre à toutes les distances indiquées dans les tableaux qui précèdent, mais en intervertissant chaque jour l'ordre que j'avais suivi la veille. Comme les résultats étaient parfaitement comparables, j'ai crû pouvoir me dispenser de construire la courbe de mon carcel-type.

J'ai construit avec les données moyennes du premier tableau une courbe (*Pl. I, fig. 4*) représentant la graduation théorique du photomètre ; mais il ne faut pas oublier que les résultats donnés par cette courbe ne sont qu'approchés. On commet chaque fois une erreur de 15° en plus ou en moins, et c'est cette variation de 30° qui constitue la sensibilité de l'appareil.

Il m'a paru intéressant de comparer la sensibilité du photomètre de M. Imbert à celle d'un instrument couramment employé, le photomètre de Bunsen, modifié par Burel.

A cet effet, j'ai successivement cherché, au moyen de ce dernier, les intensités relatives de diverses sources lumineuses, bougie, carcel, lampe du photomètre de Mascart, lampe électrique à incandescence, lumière Drummont ; j'ai fait ensuite les mêmes déterminations avec le photomètre de M. Imbert, après en avoir enlevé les prismes et en plaçant successivement devant l'instrument les sources à comparer, chacune à une distance telle, que la différence d'éclairement, décrite plus haut comme point d'arrêt, fût réalisée. Les résultats obtenus après plusieurs séries d'expériences n'ont jamais différé entre eux de plus de quelques centièmes. On est en droit de conclure de là, que la sensibilité du photomètre de M. Imbert est égale à celle du photomètre de Burel.

Il importait encore de chercher la valeur de l'erreur com-

mise lors d'une mesure avec l'instrument employé. D'abord, quelle que soit l'intensité de l'éclairage à mesurer, la lumière incidente étant toujours atténuée jusqu'à avoir une intensité finale toujours la même, l'erreur absolue reste constante pour chaque expérience; puisque d'un autre côté, en mesurant à diverses reprises une même intensité, les chiffres de la graduation sur lesquels on tombe ne diffèrent jamais entre eux de plus de 30° , l'erreur absolue est donc représentée par la quantité de lumière absorbée par une lame de verre fumé, égale à l'augmentation d'épaisseur qui correspond à une rotation de 30° . De la courbe de graduation de l'instrument comprise entre 85 et 80 de l'axe des distances, il est facile de déduire qu'une rotation de 30° correspond à une variation d'intensité de 0,13 de carcel. Les nombres trouvés avec l'instrument sont donc exacts à 0,13 de carcel près.

Il ne restait plus, une fois ces opérations terminées, qu'à procéder à la mesure de l'éclairage dans les salles d'école.

CHAPITRE IV.

MESURES EFFECTUÉES DANS LES ÉCOLES.

Grâce à la bienveillance de M. le Préfet, de M. l'Inspecteur d'Académie et de MM. les Inspecteurs primaires, auxquels j'adresse tous mes remerciements, j'ai pu mesurer l'éclairage des divers établissements d'instruction primaire de Montpellier.

J'ai effectué, dans chacune des écoles, deux séries de déterminations, la première du 3 au 30 juillet, la seconde du 21 novembre au 1^{er} décembre, en ayant soin de noter, chaque fois, l'heure à laquelle j'opérais, l'état du ciel, l'orientation des classes, leurs dimensions, le nombre et les dimensions des ouvertures pouvant donner de la lumière. Voici les résultats auxquels je suis arrivé. Afin qu'on puisse voir facilement de quelle manière les observations ont été faites, j'ai dressé *Pl. II et III*, le plan des écoles, en indiquant par de petites lettres les points où j'ai pris mes mesures; les pointillés montrent la direction des tables.

Toutes les intensités d'éclairage contenues dans les tableaux suivants, sont exprimées en prenant pour unité le carcel situé à 1 mètre, dont je me suis servi lors de la graduation du photomètre et qui vaut environ 2,6 bougies ordinaires.

I. Ecole supérieure de garçons, rue Jeu-de-l'Arc (*Pl. II, fig. 1*).

Cette école se compose de quatre classes, dont trois ont 10 m. 50 de long, 6 m. 50 de large et 5 mètres de hauteur; la

quatrième n'a que 5 m. 70 de long sur 5 m. 15 de large; la hauteur est la même.

	26 juillet, 9 h. matin. Ciel très pur.		25 novemb. 9 h. matin Ciel très pur.	
1 ^{re} ANNÉE (section A) (Pl. II, fig. 1, C).	en	<i>a</i> 4,4	en	<i>a</i> 2,7
Salle éclairée par 3 fenêtres. sur la rue, de 1 m. 50 de large sur 2 m. 45 de haut et 3 ouvertures sur la cour de 1 m. 50 de large sur 2 m. 80 de haut.	en	<i>b</i> 4,4	en	<i>b</i> 3
	en	<i>c</i> 2,7	en	<i>c</i> 2
	en	<i>d</i> 2,7	en	<i>d</i> 2
1 ^{re} ANNÉE (section B) (Pl. II, fig. 1, D)	en	<i>a</i> 2,3	en	<i>a</i> 1,1
Salle éclairée par 2 fenêtres de 1 m. 30 de large sur 2 m. 50 de haut, donnant sur la rue Jeu-de-Ballon.	en	<i>b</i> 2,7	en	<i>b</i> 1,1
	en	<i>c</i> 1,3	en	<i>c</i> 1
	en	<i>d</i> 1,3	en	<i>d</i> 1
2 ^{me} ANNÉE (Pl. II, fig. 1, B)	en	<i>b</i> 2,3	en	<i>b</i> 2,3
Six ouvertures ayant mêmes dimensions et même disposition que celles de la 1 ^{re} année (A).	en	<i>a</i> 1,7	en	<i>a</i> 1,5
	en	<i>c</i> 3,2	en	<i>c</i> 2,3
	en	<i>d</i> 3,2	en	<i>d</i> 2
3 ^{me} ANNÉE (Pl. II, fig. 1, A).	en	<i>a</i> 2,2	en	<i>a</i> 2,3
Salle éclairée par 2 fenêtres de 1 m. 50 de large sur 2 m. 80 de haut et une porte-fenêtre de 1 m. 50 de large sur 3 m. 80 de haut.	en	<i>c</i> 2,2	en	<i>c</i> 2,3
	en	<i>b</i> 2,4	en	<i>b</i> 2,7
	en	<i>d</i> 3	en	<i>d</i> 3,2

Tandis que l'éclairage est, en général, moindre en hiver qu'en été, celui de la troisième année fait exception à la règle. Cette particularité tient à ce que la lumière qui arrive du côté de la cour est arrêtée, en été, en grande partie par les arbres, dont cette cour est plantée, arbres qui avaient perdu leurs feuilles au moment des expériences d'hiver. Il en est de même pour la position *b* de la 2^{me} année. Ces arbres, au contraire, par suite de leur situation, ne peuvent exercer aucune action sur l'éclairage des deux salles de première année.

II. Ecole primaire, rue Jeu-de-l'Arc

Cette école renferme cinq classes: les trois premières ont 6 m. 75 de long sur 6 m. 50 de large; les deux autres ont 10 m. 50 de long sur 6 m. 50 de large.

1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 1, E).	26 juillet, 10 h. matin Ciel pur.	25 nov. même heure. Ciel pur.
Salle éclairée du côté de la rue par deux fenêtres de 1 m. 50 de large sur 2 m. 45 de haut, et du côté de la cour par une fenêtre de 1 m. 50 de large sur 2 m. 80 de haut, et une porte-fenêtre de 1 m. 50 de large sur 3 m. 80.	en <i>a</i> 3,2 en <i>b</i> 3,6 en <i>c</i> 2,3 en <i>d</i> 2,3	en <i>a</i> 2,7 en <i>b</i> 3 en <i>c</i> 2 en <i>d</i> 2
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 1, F).	en <i>a</i> 4 en <i>b</i> 3 en <i>c</i> 2,3 en <i>d</i> 2,3	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 3 en <i>c</i> 3 en <i>d</i> 3
Salle éclairée par 4 ouvertures semblables aux précédentes et disposées de la même façon.		
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 1, G).	en <i>a</i> 3,2 en <i>b</i> 3,8 en <i>c</i> 2,5 en <i>d</i> 2	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 3 en <i>d</i> 2,3
Mêmes ouvertures que ci-dessus.		
4 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 1, I).	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 3,2 en <i>d</i> 3,2 en <i>f</i> 2,8	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 3 en <i>d</i> 3 en <i>f</i> 2,8
Six ouvertures semblables à celles des classes de l'école supérieure; 3 donnent sur la rue et 3 sur la cour.		
5 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 1, J).	en <i>a</i> 1,7 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 3,2 en <i>d</i> 3	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 3 en <i>d</i> 3
Mêmes ouvertures que ci-dessus.		

Comme précédemment, l'éclairage est plus grand en été,

toutes les fois qu'on le mesure, du côté de la rue, mais reste le même ou augmente même en hiver, pour les places situées du côté de la cour, à cause de la présence des arbres. C'est ce qui arrive en particulier en *a*, 5^e classe, parce que l'arbre se trouve placé en face de la fenêtre.

III. École de la rue de la Gendarmerie (Pl. II, fig. 2).

Cette école se compose de 4 classes, dont trois ont les mêmes dimensions, à savoir 7m.30 de long sur 7m.30 de large et 4m.50 de haut; la première classe a 8 m. 60 de long sur 6 mètres de large et 4m.50 de haut.

	29 juillet, 10 h. matin. Ciel couvert.	25 novemb. 10 h. mat. Ciel couvert
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 2 A). Salle éclairée par deux fenêtres de 1 m. de large sur 1 m. 70 de haut et une porte-fenêtre de 0 m. 80 de large sur 2 m. 60 de haut.	en <i>a</i> 1,6 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,1 en <i>d</i> 1,1 en <i>f</i> 1,3	en <i>a</i> 1,1 en <i>b</i> 1,1 en <i>c</i> 0,9 en <i>d</i> 0,9 en <i>f</i> 1,1
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 2 B). Salle éclairée du côté de la rue, par 2 fenêtres identiques aux précédentes et du côté de la cour par 2 portes de 0 m. 80 de large sur 2 m. 60 de haut.	en <i>a</i> 1,8 en <i>b</i> 1,8 en <i>c</i> 1,1 en <i>d</i> 1,1	en <i>a</i> 1,1 en <i>b</i> 1,1 en <i>c</i> 1,2 en <i>d</i> 1,2
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 2 C). Mêmes ouvertures que pour la 2 ^e classe.	en <i>a</i> 1,8 en <i>b</i> 1,8 en <i>c</i> 1,4 en <i>d</i> 1,4	en <i>a</i> 1,7 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,3 en <i>d</i> 1,1
4 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 2 D). Mêmes ouvertures que dans les autres classes.	en <i>a</i> 2 en <i>b</i> 2 en <i>c</i> 1 en <i>d</i> 1	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,2 en <i>d</i> 1,2

L'augmentation d'éclairage, en hiver, du côté de la cour est ici moins sensible, parce que les arbres se trouvent à une certaine distance des ouvertures.

IV. École du faubourg Boutonnet (Pl. II, fig. 3).

École comprenant six salles, dont cinq ont à peu près les dimensions suivantes : 8 mètres de long sur 6 m. 50 de large et 4 mètres de haut ; la cinquième classe a 10 m. 70 de long, sur 6 m. 50 de large et 4 mètres de haut.

	29 juillet, 8 h. 1/2 mat. Ciel pur.		27 novemb. 8 h. 1/2 mat. Ciel pur.	
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 3 A).	en	<i>b</i> 4,8	en	<i>b</i> 4
Salle éclairée, du côté de la rue par	en	<i>d</i> 4,8	en	<i>d</i> 4
2 fenêtres de 1 m. 95 de large, sur	en	<i>c</i> 2,3	en	<i>c</i> 2,7
2 m. 45 de haut, et du côté de la cour	en	<i>a</i> 2,3	en	<i>a</i> 2,7
par deux fenêtres de 1 m. 50 de large				
sur 2 m. 80 de haut.				
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 3, B).	en	<i>b</i> 4,8	en	<i>b</i> 3,6
Salle éclairée par 4 fenêtres de mêmes	en	<i>d</i> 4,8	en	<i>d</i> 4
dimensions que les fenêtres de la	en	<i>a</i> 3,2	en	<i>a</i> 2,6
1 ^{re} classe donnant sur la rue.	en	<i>c</i> 2,8	en	<i>c</i> 2,6
	en	<i>f</i> 3,2	en	<i>f</i> 2,8
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 3, C).	en	<i>b</i> 4,8	en	<i>b</i> 4
Mêmes ouvertures que dans la 1 ^{re} classée.	en	<i>d</i> 4,8	en	<i>d</i> 4
	en	<i>a</i> 2,4	en	<i>a</i> 2
	en	<i>c</i> 2,4	en	<i>c</i> 2
	en	<i>f</i> 2,4	en	<i>f</i> 2,3
5 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 3, D).	en	<i>b</i> 4,4	en	<i>b</i> 2,7
Salle éclairée par 2 fenêtres sur la	en	<i>d</i> 4,4	en	<i>d</i> 2,7
rue, identiques aux précédentes, une	en	<i>a</i> 2,8	en	<i>a</i> 1,7
porte-fenêtre de 1 m. 50 de large sur	en	<i>c</i> 2,8	en	<i>c</i> 1,7
2 m. 80 de haut et une tabatière située	en	<i>f</i> 3,2	en	<i>f</i> 2
au plafond.				

	29 juil., 8 h. 1/2 mat. Ciel pur.	27 nov., 8 h. 1/2 mat. Ciel pur.
4 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 3, E).	en <i>a</i> 2,8 en <i>b</i> 2,5	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,3
Mêmes ouvertures que dans la 1 ^{re} classe.	en <i>c</i> 2,8 en <i>d</i> 2,5	en <i>c</i> 2,3 en <i>d</i> 2,3
6 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 3, F).	en <i>a</i> 4 en <i>b</i> 4	en <i>a</i> 4 en <i>b</i> 4
6 ouvertures, 4 sur la rue et 2 sur la cour. Les dimensions sont les mêmes que pour les autres classes.	en <i>c</i> 2,8 en <i>d</i> 3,6 en <i>f</i> 4	en <i>c</i> 4 en <i>d</i> 4 en <i>f</i> 4

L'observation faite précédemment existe encore ici. Dans la cour se trouvent deux arbres placés devant la sixième classe, et un devant la première; aussi voyons-nous l'éclairage des places *c* et *d* dans la première et la sixième classe être plus fort en hiver qu'en été. Pour les autres positions, l'éclairage a diminué seulement dans de faibles proportions, à cause de la situation exceptionnelle de l'école.

V. — École de la rue Balard (Pl. II, fig. 4).

Cette école est composée de trois classes seulement: la première a 10 mètres de long sur 5 mètres 80 de large et 3 mètres 60 de haut; la deuxième a 10 mètres de long, sur 6 mètres 75 de large, et toujours 3 mètres de haut. Quant à la troisième, ses dimensions sont 10 mètres de long, 6 mètres 85 de large, et 3 mètres 60 de hauteur.

	26 juillet, 3 h. soir. Ciel pur.	29 nov., 3 h. soir. Ciel pur.
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 4, A)	en <i>a</i> 2,7 en <i>b</i> 1,7	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 1,2
Salle éclairée, du côté de la rue, par 2 fenêtres de 1 m. 10 de large, sur 1 m. 80 de haut, et sur la cour, par une porte-fenêtre de 1 m. 60 de large, sur 3 m. de hauteur.	en <i>c</i> 4,8 en <i>d</i> 4,8 en <i>f</i> 3	en <i>c</i> 2,3 en <i>d</i> 2,3 en <i>f</i> 2,3

	26 juillet, 3 h. soir. Ciel pur.	29 nov., 3 h. soir. Ciel pur.
	en <i>a</i> 1,1	en <i>a</i> 1,7
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 4, B).	en <i>b</i> 1	en <i>b</i> 1
Mêmes ouvertures que dans la 1 ^{re} classe.	en <i>c</i> 2,7	en <i>c</i> 2,3
	en <i>d</i> 2,5	en <i>d</i> 2,3
	en <i>f</i> 1,5	en <i>f</i> 1,2
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 4, C).	en <i>a</i> 1,3	en <i>a</i> 1
Salle éclairée sur la rue par 2 portes- fenêtres de 1 m. 60 de large sur 3 m. de haut et sur une impasse par une fenêtre de 1 m. 10 de large sur 1 m. 80 de haut.	en <i>b</i> 1,3	en <i>b</i> 1
	en <i>c</i> 2,4	en <i>c</i> 2,3
	en <i>d</i> 2,3	en <i>d</i> 1,5
	en <i>f</i> 2	en <i>f</i> 1,2

VI. École de l'impasse de la petite Corraterie (Pl. II, fig. 5).

Quatre classes : la 1^{re} a 8 m. 70 de long sur 4 m. 95 de large et 3 m. 80 de haut ; la 2^e a 8 m. 75 de long sur 6 m. 30 de large et 4 m. 45 de haut ; la 3^e, 8 m. 85 de long sur 6 m. 20 de large et 4 m. 45 de haut ; la 4^e, 8 m. 80 de long, 7 m. 60 de large et 5 m. 25 de haut.

	6 juillet, 9 h. du matin Ciel nuageux	24 novemb., même heure Ciel nuageux
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 5, A).	en <i>a</i> 1,8	en <i>a</i> 0,8
Eclairée par 2 fenêtres de 1 m. 60 de large sur 2 m. 07 de haut et une porte-fenêtre de 1 m. 60 de large, sur 2 m. 90 de haut. Les trois ouvertures donnent sur la cour.	en <i>b</i> 2,5	en <i>b</i> 1,2
	en <i>c</i> 1,8	en <i>c</i> 0,8
	en <i>d</i> 1,9	en <i>d</i> 1,1
	en <i>f</i> 1,8	en <i>f</i> 0,8
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 5, B).	en <i>a</i> 4	en <i>a</i> 1,7
4 fenêtres de 1 m. 60 de large, sur 2 m. 07 de haut.	en <i>b</i> 2,8	en <i>b</i> 1,7
	en <i>c</i> 2,8	en <i>c</i> 1,6
	en <i>d</i> 3,2	en <i>d</i> 1,1

	6 juillet, 9 h. matin. Ciel nuageux.	24 nov., même heure. Ciel nuageux.
3 ^e CLASSE (Pl. 2, fig. 5, C).	en <i>a</i> 2,7	en <i>a</i> 1,7
	en <i>b</i> 4	en <i>b</i> 1,8
Mêmes ouvertures que dans la 2 ^e classe.	en <i>c</i> 2,1	en <i>c</i> 1
	en <i>d</i> 2,3	en <i>d</i> 1,7
4 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 5, D).	en <i>a</i> 1,3	en <i>a</i> 1,8
	en <i>b</i> 1,3	en <i>b</i> 1
Eclairée par 3 fenêtres de 0 m. 95 de large sur 2 m. 10 de haut, donnant sur le boulevard Louis-Blanc.	en <i>c</i> 1,5	en <i>c</i> 1,2
	en <i>d</i> 1,5	en <i>d</i> 1,3

VII. Ecole de la rue de l'Observance (Pl. II, fig. 6).

Trois salles ayant : la 1^{re}, 8 m. de long sur 4 m. de large et 3 m. de hauteur ; la 2^e, 8 m. de long sur 4 m. 90 de large et 3 m. de hauteur ; la 3^e, 8 m. de long, 5 m. 50 de large et 3 m. de hauteur.

	27 juillet, 9 h. matin. Ciel nuageux.	25 nov., 9 h. matin. Ciel pur.
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 6, A).	en <i>a</i> 1	en <i>a</i> 0,9
	en <i>b</i> 1,7	en <i>b</i> 1,2
3 fenêtres de 1 m. 60 de côté ; une porte de 2 m. de large, sur 2 m. 50 de haut et une petite fenêtre insignifiante.	en <i>c</i> 1,7	en <i>c</i> 1,1
	en <i>d</i> 1,2	en <i>d</i> 1,2
	en <i>f</i> 1,1	en <i>f</i> 1
	en <i>g</i> 2,2	en <i>g</i> 1,2
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 6, B).	en <i>a</i> 1,6	en <i>a</i> 1,1
	en <i>b</i> 1,6	en <i>b</i> 1
2 portes-fenêtres de 2 m. 40 de large sur 2 m. de haut ; 4 petites tabatières d'environ 0 m. 50 de côté.	en <i>c</i> 1,2	en <i>c</i> 1
	en <i>d</i> 1,5	en <i>d</i> 1
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 6, C).	en <i>a</i> 2,2	en <i>a</i> 1,2
	en <i>b</i> 1,2	en <i>b</i> 1
2 fenêtres de 1 m. 30 de large, sur 2 m. de hauteur ; 2 tabatières de 0 m. 40 de côté.	en <i>c</i> 1,8	en <i>c</i> 1,1
	en <i>d</i> 1,2	en <i>d</i> 1
	en <i>f</i> 1,5	en <i>f</i> 1,1

VIII. Ecole de la rue des Soldats (Pl. II, fig. 7).

Quatre classes ayant 7 m. 40 de long sur 6 m. 20 de large et 4 m. 80 de hauteur.

	4 juillet, 9 h. matin Ciel nuageux.	25 nov., 9 h. matin. Ciel nuageux.
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 7, A) 2 fenêtres sur la rue de 1 m. 60 de large, sur 2 m. 07 de haut; 2 portes-fenêtres de 1 m. 50 de large, sur 2 m. 80 de haut.	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 1,7 en <i>c</i> 1,5 en <i>d</i> 2,5 en <i>f</i> 1,3	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 1,5 en <i>c</i> 1,5 en <i>d</i> 2,7 en <i>f</i> 1,5
	Ciel nuageux.	Ciel pur.
2 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 7, B). Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>a</i> 1,3 en <i>b</i> 1,1 en <i>c</i> 1,1 en <i>d</i> 2,7 en <i>f</i> 1	en <i>a</i> 1,3 en <i>b</i> 1,7 en <i>c</i> 1,5 en <i>d</i> 2,3 en <i>f</i> 1,3
	Ciel pur.	Ciel pur.
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 7, C). Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>a</i> 1 en <i>b</i> 1,1 en <i>c</i> 1,5 en <i>d</i> 2 en <i>f</i> 1	en <i>a</i> 1 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,3 en <i>d</i> 1,1 en <i>f</i> 1,5
	Ciel pur.	Ciel pur.
4 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 7, D). Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,3 en <i>d</i> 2,7 en <i>f</i> 1,5	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,2 en <i>d</i> 1,7 en <i>f</i> 1,2

Les différences d'éclairage s'expliquent, pour le côté de la cour, par la présence ou l'absence d'arbres et aussi par l'état du ciel, pour la 2^e classe surtout; et du côté de la rue

elles sont dues simplement à l'état du ciel, qui était nuageux au moment des premières observations, et pur pendant les dernières.

IX. Ecole de la rue des Grenadiers (Pl. II, fig. 7).

Cette école se compose de deux salles au rez-de-chaussée et deux au premier étage : les deux pièces du rez-de-chaussée ont, chacune 9 mèt. de long sur 4 mèt. 45 de large et 3 mèt. de hauteur ; quant à celles du premier étage, les dimensions sont les mêmes que pour les pièces du rez-de-chaussée.

Comme cette école se trouve dans des conditions tout-à-fait défavorables, au point de vue de l'éclairage, j'ai fait trois séries d'expériences ; les deux premières ont été faites le 3 et le 5 juillet, la première avec un beau temps, la seconde par un temps de pluie ; la troisième a été faite le 1^{er} décembre à la même heure que les précédentes.

	3 juillet 9 h. du matin Ciel pur	5 juillet même heure Pluie	1 ^{er} décembre même heure Ciel pur
1 ^{re} CLASSE (Pl. II, fig. 7, A). Eclairée par trois portes-fenêtres de 1 m. 95 de hauteur sur 1 m. 10 de large.	en <i>a</i> 3,2 en <i>b</i> 1,2 en <i>c</i> 4,2 en <i>d</i> 2	en <i>b</i> 0,6 en <i>c</i> 1	en <i>a</i> 1 en <i>b</i> 1 en <i>c</i> 2 en <i>d</i> 1,2
3 ^e CLASSE (Pl. II, fig. 7, B). 2 portes-fenêtres de 1 m. 10 de large, sur 1 m. 95 de hauteur.	en <i>a</i> 0,9 en <i>b</i> 0,9 en <i>c</i> 0,6 en <i>d</i> 1,1 en <i>f</i> 1 en <i>g</i> 1,2	moins de 0,5 à toutes les places	en <i>a</i> 1 en <i>b</i> 1,3 en <i>c</i> 1,2 en <i>d</i> 1,5 en <i>f</i> 1,2 en <i>g</i> 1,3

	3 juillet 9 h. du matin Ciel pur	1 ^{er} décembre même heure Ciel pur
2 ^e CLASSE (Pl II, fig. 7, C). 4 fenêtres de 0 m. 55 de large, sur 1 m. 15 de haut.	en <i>a</i> 0,9 en <i>b</i> 1,5 en <i>c</i> 2 en <i>d</i> 2,7	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 2,7 en <i>c</i> 2,7 en <i>d</i> 2,7
4 ^e CLASSE (Pl II, fig. 7, D) Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>g</i> 1,3 en <i>f</i> 1,5	en <i>g</i> 4 en <i>f</i> 4

C'est surtout dans cette école qu'on trouve une différence sensible entre l'éclairage d'été et l'éclairage d'hiver. Ce dernier est supérieur au premier dans trois salles sur quatre; ces résultats ne sont point surprenants, quand on connaît l'état des lieux: un grand arbre, placé au coin de la 3^e classe s'élève jusqu'à la hauteur de la 2^e, et ses feuilles, en été, arrêtent une grande quantité de la lumière qui peut au contraire arriver sans obstacle, en hiver, dans la salle; un autre arbre, situé à l'autre coin de la cour, enlève la lumière à la 4^e classe, laquelle est une classe de dessin. Quant à la 1^{re} classe, devant laquelle ne se trouve aucun obstacle, elle a suivi la loi générale, c'est-à-dire que son éclairage a été trouvé moindre pendant les expériences d'hiver.

I. École supérieure de filles, rue des Écoles laïques (Pl. III fig. 1).

Cette école comprend trois classes situées au 1^{er} étage d'une maison dont le rez-de-chaussée est occupé par une école primaire. Les dimensions sont: pour la 1^{re} classe, 7 m. 45 de long sur 5 m. 40 de large et 3 m. 80 de haut; pour la 2^e, 7 m. 40 de long, 6 m. de large et 3 m. 80 de haut; pour la 3^e, mêmes dimensions que pour la 1^{re}.

	27 juillet, 3 h. soir.	24 nov., 8 h. 1/2 matin.
	Ciel nuageux.	Ciel nuageux.
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 1, A).	en <i>a</i> 1	en <i>a</i> 1
	en <i>b</i> 1,1	en <i>b</i> 1,2
Salle éclairée par 2 fenêtres de 1 m.	en <i>c</i> 1,4	en <i>c</i> 2,3
20 de large, sur 2 m. 50 de haut et	en <i>d</i> 1,4	en <i>d</i> 2,3
donnant sur la cour.	en <i>f</i> 1,1	en <i>f</i> 1,2
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 1, B).	en <i>a</i> 1,2	en <i>a</i> 1,2
Mêmes ouvertures que dans la classe	en <i>b</i> 1	en <i>b</i> 1,2
précédente.	en <i>c</i> 1,3	en <i>c</i> 2,3
	en <i>d</i> 0,9	en <i>d</i> 1,7
3 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 1, C).	en <i>a</i> 1,5	en <i>a</i> 1,7
	en <i>b</i> 1,5	en <i>b</i> 2,3
2 ouvertures identiques à celles des	en <i>c</i> 2	en <i>c</i> 2,3
classes précédentes.	en <i>d</i> 1,7	en <i>d</i> 2,7
	en <i>f</i> 1,7	en <i>f</i> 2,3

Je donne ces résultats, quoiqu'ils ne soient pas comparables, puisque les observations n'ont pas été faites à la même heure. Je tiens cependant à faire remarquer que, comme dans les classes des garçons, l'éclairage a augmenté aux places qui se trouvent du côté de la cour; cette dernière est plantée d'arbres qui, en été, arrêtent une bonne partie de la lumière.

II. — École primaire de l'impasse Petite-Corraterie (Pl. III, fig. 1).

Celle-ci occupe le rez-de-chaussée de l'école supérieure et se compose de quatre classes: les deux premières ont 8 m. de long sur 6 m. 20 de large et 4 m. 45 de hauteur; la troisième a 8 m. 70 de long sur 5 m. 25 de large et 3 m. 65 de hauteur; la quatrième a 7 m. 20 de long sur 6 m. de large et 3 m. 55 de hauteur.

	27 juillet, 4 h. soir. Ciel nuageux.	24 nov., 8 h. 3/4 matin. Ciel nuageux.
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 1, D). 4 fenêtres : 2 sur la rue ayant 1 m. 60 de large sur 2 m. 10 de haut, et 2 sur la cour de mêmes dimensions.	en <i>a</i> 1,7 en <i>b</i> 1,1 en <i>c</i> 1,7 en <i>d</i> 1,3 en <i>f</i> 1,1	en <i>a</i> 1,8 en <i>b</i> 1,8 en <i>c</i> 1,3 en <i>d</i> 1,7 en <i>f</i> 1,2
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 1, F). 4 ouvertures égales à celles de la première classe.	en <i>a</i> 2 en <i>b</i> 2,7 en <i>c</i> 2 en <i>d</i> 2,7 en <i>f</i> 2	en <i>a</i> 1,7 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 1,7 en <i>d</i> 2,7 en <i>f</i> 1,7
3 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 1 F). 2 portes-fenêtres de 1 m. 25 de large sur 2 m. de haut.	en <i>a</i> 0,5 en <i>b</i> 0,6 en <i>c</i> 0,6 en <i>d</i> 0,6	en <i>a</i> moins de 0,5 en <i>b</i> 0,5 en <i>c</i> moins de 0,5 en <i>d</i> 1,1
4 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 1, G). 2 ouvertures comme les précédentes.	en <i>a</i> 0,6 en <i>b</i> 0,6 en <i>c</i> 1,2 en <i>d</i> 0,6	en <i>a</i> 0,6 en <i>b</i> 0,6 en <i>c</i> 1 en <i>d</i> 1

Les résultats de cette école ne sont encore pas comparables.

III. École du boulevard Louis-Blanc (Pl III, fig. 2).

Elle comprend quatre salles : 3 au rez-de-chaussée, la 4^e au 1^{er} étage. La 1^{re} classe (1^{er} étage) a 8 m. 80 de long sur 5 m. 60 de large et 4 m. 50 de hauteur ; la 2^e (rez-de-chaussée) a 8 m. 80 de long sur 4 m. 70 de large et 4 m. de haut ; la troisième (rez-de-chaussée) a 8 m. 80 de long sur 5 m. 60 de large et 4 m. de haut ; la quatrième (rez-de-chaussée) a 8 m. 60 de long sur 5 m. 90 de large et 4 m. de hauteur.

	29 juillet, 9 h. matin Ciel pur.	27 nov., même heure Ciel pur.
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 2, A). Éclairée par 5 ouvertures; 3 donnent sur le boulevard, et ont 1 m. de large sur 1 m. 50 de haut; 2 donnent sur la cour, et ont 1 m. 20 de large sur 2 m. de haut.	en <i>a</i> 2,4 en <i>b</i> 2,4 en <i>c</i> 4 en <i>d</i> 4	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,7 en <i>c</i> 2,3 en <i>d</i> 2,3
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 2, B). 6 ouvertures, dont 3 sur la rue et 3 sur la cour. Mêmes dimensions que pour les ouvertures de la 1 ^{re} classe.	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 3,2 en <i>c</i> 4 en <i>d</i> 4,4	en <i>a</i> 2 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 2,3 en <i>d</i> 2
3 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 2, C). 3 ouvertures sur la cour ayant 1 m. 20 de large sur 2 m. de haut.	en <i>a</i> 2,3 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 3,2 en <i>d</i> 3,2	en <i>a</i> 0,8 en <i>b</i> 0,9 en <i>c</i> 1,1 en <i>d</i> 1,1
4 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 2, D). 6 ouvertures, dont 3 sur la cour et 3 sur le boulevard; mêmes dimensions que ci-dessus.	en <i>a</i> 3,2 en <i>b</i> 3,2 en <i>c</i> 3,2 en <i>d</i> 3,2 en <i>f</i> 2,7	en <i>a</i> 2 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 2,5 en <i>d</i> 2,3 en <i>f</i> 2

La légère augmentation de l'éclairage, dans la position *b* de la 1^{re} classe, est due toujours à la même cause.

IV. Ecole de la rue Général-Maureilhan (Pl. III, fig. 3).

Composée de quatre classes ayant à peu près toutes comme dimensions, 6 m. 25 de long sur 8 m. 35 de large et 4 m. 80 de hauteur.

	30 juillet, 8 h. 1/2 matin Ciel pur.	25 nov., même heure Ciel nuageux.
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 3, A). 4 fenêtres: 2 sur la rue et 2 sur la cour; les premières ont 1 m. 60 de large sur 2 m. 10 de haut; les deux autres 1 m. 50 de large sur 2 m. 80 de haut.	en <i>a</i> 3,2 en <i>b</i> 2,3 en <i>c</i> 2,5 en <i>d</i> 2,3 en <i>f</i> 2,3	en <i>a</i> 1,5 en <i>b</i> 1,7 en <i>c</i> 1,5 en <i>d</i> 1,2 en <i>f</i> 1,5

	30 juillet, 8 h 1/2 matin Ciel pur.	25 nov., même heure Ciel nuageux.
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 3, B).	en <i>a</i> 2	en <i>a</i> 1,5
	en <i>b</i> 2,3	en <i>b</i> 1,5
	en <i>c</i> 2,7	en <i>c</i> 1,7
Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>d</i> 2,3	en <i>d</i> 1,5
	en <i>f</i> 2,7	en <i>f</i> 1,5
3 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 3, C).	en <i>a</i> 2,8	en <i>a</i> 1,3
	en <i>b</i> 2,8	en <i>b</i> 1,2
Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>c</i> 2,8	en <i>c</i> 1,3
	en <i>d</i> 2,8	en <i>d</i> 1,1
4 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 3, D).	en <i>a</i> 2,8	en <i>a</i> 1,5
	en <i>b</i> 2,7	en <i>b</i> 1,5
Même disposition que dans les classes précédentes.	en <i>c</i> 2,7	en <i>c</i> 1,7
	en <i>d</i> 2,7	en <i>d</i> 1,5

Les deux séries d'expériences effectuées dans cette classe peuvent être considérées : la première, comme donnant l'éclairage maximum; la deuxième, comme donnant le minimum de lumière.

V. École de la rue de Lorraine (Pl. III, fig 4).

Ne comprend que deux classes : la 1^{re} a 6 m. 40 de long, 3 m. 85 de large et 3 m. 90 de haut ; la 2^e a 4 m. 30 de long sur 7 m. 45 de large et 3 m. 90 de haut. Ces deux classes sont situées à un 1^{er} étage et prennent jour sur la rue de Lorraine.

	30 juillet, 3 h. soir. Ciel pur.	25 nov., 8 h. matin. Ciel pur.
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 4, A).	en <i>a</i> 2,3	en <i>a</i> 1,3
	en <i>b</i> 2,3	en <i>b</i> 2
Reçoit de la lumière par 2 fenêtres de 1 m. de large sur 2 m. 10 de haut.	en <i>c</i> 2,7	en <i>c</i> 1,7
	en <i>d</i> 2,7	en <i>d</i> 2,3

	30 juillet, 3 h. soir. Ciel pur.	25 nov., 8 h. matin. Ciel pur.
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 4, B). Une seule fenêtre de 1 m. de large sur 2 m. de hauteur.	en <i>a</i> 1	en <i>a</i> 0,8
	en <i>b</i> 1	en <i>b</i> 0,8
	en <i>c</i> 3,2	en <i>c</i> 1,3
	en <i>d</i> 1,3	en <i>d</i> 1
	en <i>f</i> 1,5	en <i>f</i> 0,9
	en <i>g</i> 1	en <i>g</i> 0,8

Les résultats donnés par les deux séries d'expériences ne sont pas comparables, parce que la première a été faite à 3 h. du soir, et la deuxième à 8 h. du matin.

VI. École de la rue de l'Observance (Pl. III, fig. 5).

Deux classes seulement situées à un 1^{er} étage, prenant jour sur une cour et sur la rue: la 1^{re} classe a 8 m. de long sur 4 m. de large et 4 m. de haut; la 2^e a 8 m. de long, 7 m. de large et 4 m. de haut.

	27 juil., 8 h. 1/2 matin Ciel pur.	25 nov., même heure Ciel pur.
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 5, A). Eclairée par 4 fenêtres de 1 m. 50 de large sur 2 m. de haut, donnant, 2 sur la cour et 2 sur la rue.	en <i>a</i> 2,4	en <i>a</i> 1,3
	en <i>b</i> 1,3	en <i>b</i> 1
	en <i>c</i> 1,6	en <i>c</i> 1,1
	en <i>d</i> 1,6	en <i>d</i> 1,1
	en <i>f</i> 2	en <i>f</i> 1,2
	en <i>a</i> 2,3	en <i>a</i> 1,2
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 5, B). Mêmes ouvertures que ci-dessus.	en <i>b</i> 2,3	en <i>b</i> 1,3
	en <i>c</i> 1,3	en <i>c</i> 1,2
	en <i>d</i> 1,7	en <i>d</i> 1,2
	en <i>f</i> 1,7	en <i>f</i> 1

L'éclairage se trouve bien moindre dans la deuxième série d'expériences que dans la première, ce qui est parfaitement admissible.

VII. École de la rue du Grand-Saint-Jean (Pl. III, fig. 6).

Comprend quatre classes: les deux 1^{res} ont 9 m. 50 de long sur 8 m. 45 de large et 4 m. 80 de haut; la 3^e a 11 m. 20 de long sur 7 m. 14 de large et 4 m. 80 de haut; la 4^e a 11 m. 10 de long, 6 m. 70 de large et 4 m. 80 de haut.

	28 juillet, 8 h. 1/2 matin		1 ^{er} déc., même heure	
	Ciel pur.		Ciel pur.	
1 ^{re} CLASSE (Pl. III, fig. 6, A) 6 fenêtres: 3 sur la rue de 1 m. 95 de large sur 2 m. 45 de haut; 3 sur la cour de 1 m. 50 de large sur 2 m. 80 de haut.	en <i>a</i>	2,3	en <i>a</i>	1,3
	en <i>b</i>	2,3	en <i>b</i>	1,7
	en <i>c</i>	4	en <i>c</i>	2,7
	en <i>d</i>	4	en <i>d</i>	2,7
	en <i>f</i>	2,8	en <i>f</i>	2,3
	en <i>i</i>	2	en <i>i</i>	2
2 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 6, B). 4 ouvertures, dont 3 sur la rue et 1 dans la cour. Les dimensions sont celles des ouvertures de la classe précédente.	en <i>a</i>	2	en <i>a</i>	2,3
	en <i>b</i>	2	en <i>b</i>	2,3
	en <i>c</i>	4	en <i>c</i>	2,3
	en <i>d</i>	2,8	en <i>d</i>	2,3
	en <i>f</i>	2	en <i>f</i>	2
	en <i>g</i>	2,3	en <i>g</i>	2,3
3 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 6, C) 4 fenêtres ou portes-fenêtres, de 1 m. 30 de large sur 2 m. 80 de haut, donnant sur la cour.	en <i>a</i>	1,6	en <i>a</i>	1,5
	en <i>c</i>	1,1	en <i>c</i>	1,5
	en <i>b</i>	2,3	en <i>b</i>	1,3
	en <i>d</i>	1,7	en <i>d</i>	1
	en <i>f</i>	1,7	en <i>f</i>	1,5
	en <i>i</i>	2	en <i>i</i>	2
4 ^e CLASSE (Pl. III, fig. 6, D). 4 ouvertures identiques aux précédentes et une tabatière placée au-dessus de la chaire de la maîtresse, et ayant 1 m. 80 de large sur 1 m. de haut.	en <i>a</i>	1,6	en <i>a</i>	1,7
	en <i>b</i>	1,7	en <i>b</i>	1,5
	en <i>c</i>	1,7	en <i>c</i>	1,7
	en <i>d</i>	1,3	en <i>d</i>	1,3
	en <i>f</i>	1,5	en <i>f</i>	1,2
	en <i>i</i>	2	en <i>i</i>	2

Dans la 1^{re} classe, l'éclairage de 4 carrels est dû à la pré-

sence de nuages blancs devant les fenêtres au moment de l'observation; il en est de même pour la position *c*, dans la seconde classe. L'éclairage de cette dernière suit la règle générale, c'est-à-dire qu'il est à peu près le même en été qu'en hiver, ou subit une légère augmentation en hiver pour les places qui se trouvent situées du côté de la cour. Cette dernière est plantée d'arbres, dont la position est nettement indiquée par la variation de l'éclairage pour les places *a* de la 2^e classe, *c* de la 3^e classe, *a* et *c* de la 4^e classe.

Au mois de septembre de cette année, j'ai eu l'occasion de mesurer l'éclairage dans les salles d'étude d'un établissement d'enseignement secondaire de la région. Les observations ont été prises dans les quatre coins des salles, qui sont éclairées seulement par deux ouvertures assez grandes donnant sur une cour. J'ai obtenu les résultats suivants, à 3 h. de l'après-midi, avec un ciel très pur.

1 ^{re} SALLE	2,3	2,7	du côté des ouvertures.	0,6 et 0,7	au fond de la salle.
2 ^e SALLE	2,3	4	—	1,2 et 1,3	—
3 ^e SALLE	2,3	3	—	1 et 1	—

L'éclairage est donc bien faible dans une partie de chacune des salles d'étude. Aussi, y a-t-il lieu de féliciter le chef de l'établissement de l'intelligente mesure qu'il a prise pour remédier, autant que possible, à l'insuffisance de l'éclairage qui arrive à certaines places : faire changer les élèves de place au moins une fois par semaine, contrairement aux habitudes invétérées, et ne passoumettre ainsi toute une partie des élèves à l'influence continue d'un éclairage insuffisant.

CHAPITRE V.

CONCLUSIONS.

De tout ce qui précède, il résulte que :

1° Le photomètre de M. le professeur A. Imbert nous paraît être, pour le moment, l'instrument le plus simple et le plus pratique dont on puisse se servir pour mesurer la quantité de lumière diffuse arrivant à la place de chaque élève, dans une salle d'école.

Les déterminations au moyen de cet instrument offrent, il est vrai, une certaine difficulté. Il faut s'être servi du photomètre un assez grand nombre de fois avant d'être sûr de ne commettre qu'une erreur de 30°, exactitude que nous avons obtenue lors de nos expériences.

Mais les modifications que M. le professeur A. Imbert se propose de faire subir à son photomètre, rendront, nous le croyons, les déterminations faciles, même pour des personnes peu familiarisées avec les expériences de physique.

2° Sans aller jusqu'à classer toutes les salles d'école de Montpellier en deux catégories, salles suffisamment et insuffisamment éclairées, il nous sera, du moins, permis d'avancer que les écoles situées dans de vieux bâtiments, telles que l'école de la rue des Grenadiers et l'école de la rue de l'Observance, pour les garçons, l'école de la rue des Ecoles Laïques, pour les filles, ne jouissent que d'un éclairage manifestement insuffisant.

Dans la troisième classe de l'école de la rue des Grena-

diers, par exemple, la distance moyenne à laquelle travaillent les élèves, mesurée pendant la classe et par un temps très clair, a été de 0 m. 15; la même distance mesurée dans la première classe au même moment a été, au contraire, trouvée égale à 0 m. 25 environ. Ces mesures constituent une preuve directe de l'influence de l'éclairage sur la distance choisie par l'élève comme distance habituelle du travail.

Ajoutons que, des mesures de réfraction oculaires effectuées avec M. le professeur A. Imbert, il résulte que dans l'Ecole de la rue des Grenadiers, la moins éclairée des Ecoles de garçons, 12 % environ des élèves sont myopes, tandis que 5 % seulement des élèves de l'Ecole du faubourg Boutonnet sont atteints de myopie. Dans ces nombres ne sont pas compris les élèves ayant un astigmatisme supérieur à 2 dioptries et chez lesquels cette anomalie de réfraction suffirait à elle seule à expliquer la myopie.

3° Si les *Benzinkerze*, que nous n'avons pu nous procurer, à notre grand regret, et dont le professeur Cohn, de Breslau, a pris l'intensité comme unité photométrique, sont analogues à nos bougies françaises, l'éclairage de 10 mètres-bougies (dix bougies à un mètre) demandé par le professeur Cohn comme éclairage minimum devant exister dans chaque salle d'école, n'est atteint que dans un très petit nombre de salles des écoles de Montpellier. Cependant on peut regarder, nous paraît-il, un assez grand nombre de ces dernières comme suffisamment éclairées. L'éclairage minimum demandé par le professeur Cohn nous semblerait, par conséquent, exagéré.

4° En attendant que des locaux mieux éclairés soient substitués aux anciens, il serait utile de prescrire aux Directeurs des écoles, dont les salles ne jouissent pas d'un éclairage suffisant, de changer les classes de salle un assez grand

nombre de fois dans le courant de l'année, afin de réduire le temps pendant lequel les mêmes élèves seront soumis à cette insuffisance d'éclairage.

FIN.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 6 décembre 1887

Pour le Recteur :

L'Inspecteur d'Académie délégué,

J. YON.

Vu :

Montpellier, le 6 décembre 1887

Le Directeur de l'École,

J.-E. DIACON.

LISTE DES PRÉPARATIONS.

Acide iodique.

Perchlorate de potasse.

Iodure mercurique.

Chlorure de zinc.

Ether acétique.

Extrait de belladone.

Onguent populeum.

Iodoforme.

Emplâtre de Vigo.

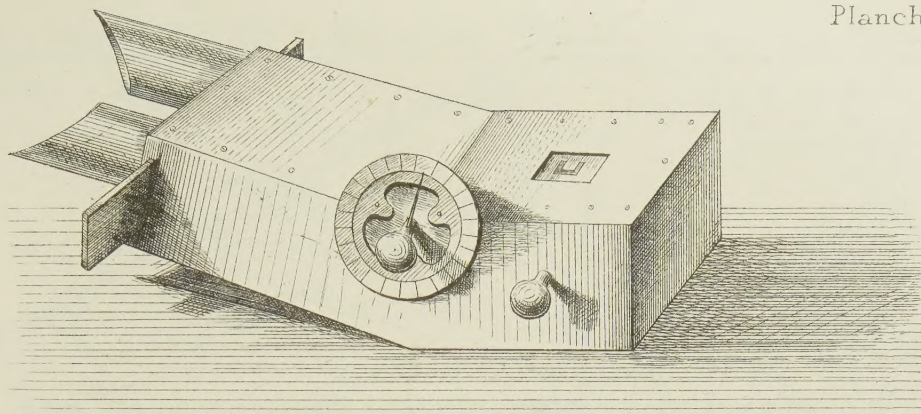


Fig 1

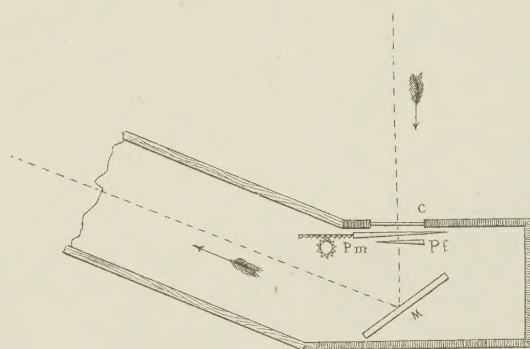
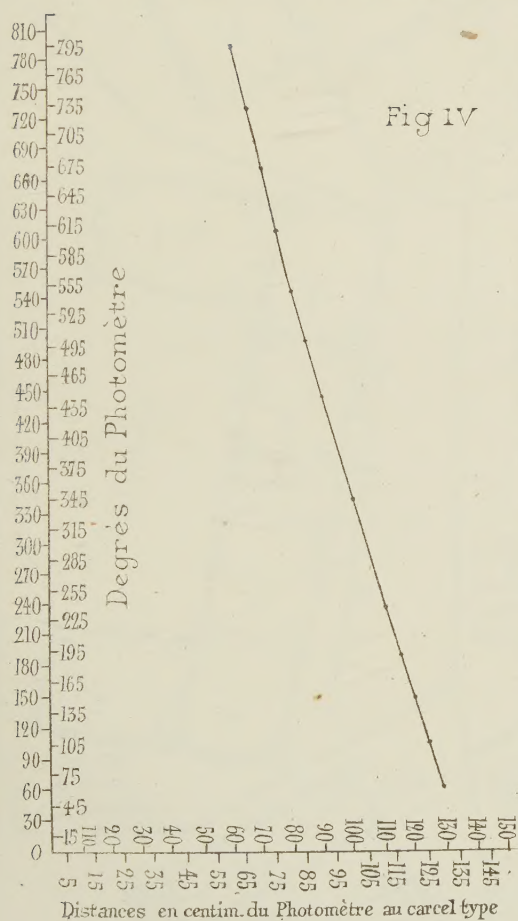


Fig II

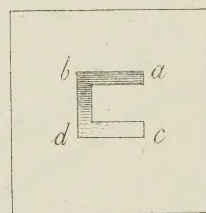


Fig III

Légende : Fig 1 Appareil disposé pour l'observation
 Fig. II coupe de l'appareil Pm. Prisme mobile.
 PF Prisme fixe C=plaque de verre dépoli et crochet
 M Miroir. Les flèches indiquent la marche du rayon lumineux
 Fig III Aspect du crochet au moment où il passe dans l'appareil
 une quantité de lumière égale à 0,13 de Carcel
 Fig IV courbe représentant la graduation de l'appareil

Plan des Ecoles de la ville de Montpellier. Planche II. (Ecoles de Garçons).

